

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-054487

(43)Date of publication of application : 26.02.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065

H01L 21/304

(21)Application number : 09-214283

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

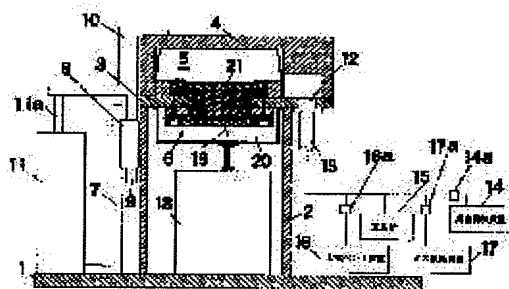
(22)Date of filing : 08.08.1997

(72)Inventor : HAJI HIROSHI

(54) PLASMA CLEANING DEVICE AND PLASMA CLEANING METHOD FOR ELECTRONIC COMPONENT**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To maintain a unit process time and realize improvement in productivity, by determining the timing for maintenance of a vacuum chamber from the result of measurement of the degree of vacuum at the time of vacuum exhaust inside the vacuum chamber, and indicating maintenance of the vacuum chamber on the basis of a command from the result of determination.

SOLUTION: A plasma generation gas such as argon gas is supplied into a vacuum chamber 5 by a gas supply unit 17, and vacuum exhaust inside the vacuum chamber 5 is carried out by a vacuum exhaust unit 14. In this case, the degree of vacuum inside the vacuum chamber 5 is measured by a vacuum gauge 15 as means for measuring the degree of vacuum, and measurement data is sent to a control section. The control section judges the degree of attainment with respect to the degree of vacuum at the time of vacuum exhaust inside the vacuum chamber 5 from the result of measurement of the vacuum gauge 15, and determines whether or not to carry out maintenance from the judgment. On the basis of a command from the result of determination, maintenance such as cleaning and replacement of a shield member inside the vacuum chamber 5 is indicated.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-54487

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 21/3065
21/304

識別記号

3 4 1

F I

H 0 1 L 21/302
21/304

N

3 4 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平9-214283

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月8日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 土師 宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

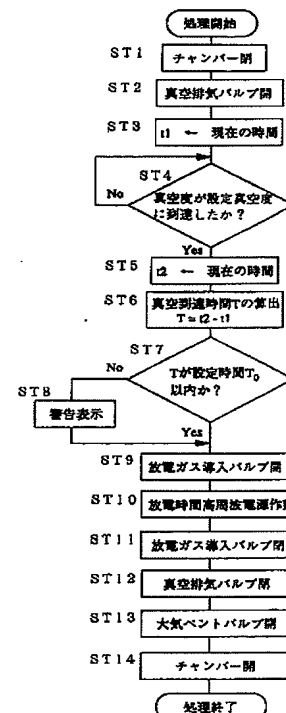
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電子部品のプラズマクリーニング装置及びプラズマクリーニング方法

(57) 【要約】

【課題】 真空チャンバ内壁の汚染物の堆積が進行して真空排気時間が増大することがなく、タクトタイムを維持して生産性を向上させることができる電子部品のプラズマクリーニング装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 真空チャンバ内でプラズマを発生させることによりワークの表面の汚染物を除去するプラズマクリーニング装置において、真空チャンバの内壁に着脱可能なシールド部材を設ける。除去された汚染物が真空チャンバの内壁に付着堆積すると、汚染物に吸着される水分・ガスの量が増大し真空排気時間が長くなるため、処理サイクル毎に真空到達時間Tを計測し、Tが設定時間T₀を超えた場合にはシールド部材の清掃交換を指示するようにすることにより、汚染物が限度以上に堆積することがなく、したがって真空排気時間の増加を一定限度内に抑制してタクトタイムを維持することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】真空チャンバと、真空チャンバ内に設けられた電極と、真空チャンバ内を排気する真空排気装置と、真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを供給するガス供給装置と、電極に高周波電圧を印加する高周波電源と、真空チャンバ内の真空度を計測する真空度計測手段と、前記真空チャンバ内を真空排気するときの真空度計測結果より真空チャンバのメンテナンス時期を判断する判断手段と、前記判断手段からの指令に基づいて真空チャンバのメンテナンスを指示する指示手段とを備えたことを特徴とする電子部品のプラズマクリーニング装置。

【請求項 2】真空チャンバ内に電子部品を搬入し、真空チャンバ内を真空排気した後に真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを供給し、次いで高周波電圧によるプラズマを発生させて電子部品の表面をプラズマクリーニングする電子部品のプラズマクリーニング方法であって、真空チャンバ内を真空排気する際に所定の真空度に到達するまでの時間を計測し、この時間が設定時間を超えているならば、指示手段により真空チャンバのメンテナンスの指示を行うことを特徴とする電子部品のプラズマクリーニング方法。

【請求項 3】真空チャンバ内に電子部品を搬入し、真空チャンバ内を真空排気した後に真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを供給し、次いで高周波電圧によるプラズマを発生させて電子部品の表面をプラズマクリーニングする電子部品のプラズマクリーニング方法であって、真空チャンバ内の真空排気を開始後、所定時間経過後の真空チャンバ内の真空度を計測し、この真空度が設定真空度に満たないならば、指示手段により真空チャンバのメンテナンスの指示を行うことを特徴とする電子部品のプラズマクリーニング方法。

【請求項 4】真空チャンバ内に電子部品を搬入し、真空チャンバ内を真空排気した後に真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを供給し、次いで高周波電圧によるプラズマを発生させて電子部品の表面をプラズマクリーニングする電子部品のプラズマクリーニング方法であって、真空チャンバを真空排気する際に真空排気速度を計測し、この真空排気速度が設定排気速度に満たないならば、指示手段により真空チャンバのメンテナンスの指示を行うことを特徴とする電子部品のプラズマクリーニング方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマにより電子部品の表面をクリーニングする電子部品のプラズマクリーニング装置及びプラズマクリーニング方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電子部品の表面のクリーニングを行う方法として、プラズマクリーニング法が知られている（例

えば、特開平 6 - 2 1 0 3 2 号公報）。この方法は減圧雰囲気下でプラズマを発生させこの結果発生した電子やイオンを電子部品の表面に衝突させて表面処理を行うものである。この方法では減圧雰囲気を形成するため、外部と遮断された真空チャンバと、真空チャンバ内を真空排気する排気手段を必要とする。そして、プラズマクリーニングの各サイクルごとに真空チャンバを開閉して電子部品の出し入れを行い、真空チャンバを閉じた後はその都度真空チャンバ内が所定真空度に到達するまで真空排気を行う。この真空排気に要する時間は、プラズマクリーニングの 1 サイクルのタクトタイムの相当部分を占めるものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、プラズマクリーニングでは電子部品の表面に電子やイオンを衝突させ、そのエッチング効果で表面の汚染物を除去するものであるため、除去された微粒子状の汚染物は周囲に飛散して真空チャンバの内壁面に付着し、時間の経過とともに堆積する。そして、真空チャンバの開閉の度に外部から導入される大気中の水蒸気その他のガスがこの汚染物の堆積層に吸着され、これらのガスは、真空チャンバの真空排気時に堆積層から放出されて外部へ排出される。ここで、微粒子状汚染物の堆積層は真空チャンバの内壁面の微視的な表面積を著しく増大させることとなり、その結果内壁に堆積層がある状態での真空チャンバ内に吸着される水蒸気等のガスの量は、堆積層がない状態と比較すれば極めて多量のものとなる。

【0004】しかしながら、真空チャンバの内壁は点検しにくいためこの堆積層は気付かれずに放置されやすく、そしてこの堆積層が放置されて堆積が進行すると、堆積層に吸着されるガスの量が益々増大し、各サイクルごとに長い真空排気時間を必要とするようになる。このように、従来のプラズマクリーニング装置では、真空チャンバ内壁に汚染物が堆積することによってタクトタイムが長くなり、生産性が上がらないという問題点があった。

【0005】そこで本発明は、タクトタイムを維持して生産性を向上させることができる電子部品のプラズマクリーニング装置及びプラズマクリーニング方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の電子部品のプラズマクリーニング装置は、真空チャンバと、真空チャンバ内に設けられた電極と、真空チャンバ内を排気する真空排気装置と、真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを供給するガス供給装置と、電極に高周波電圧を印加する高周波電源と、真空チャンバ内の真空度を計測する真空度計測手段と、前記真空チャンバ内を真空排気するときの真空度計測結果より真空チャンバのメンテナンス時期を判断する判断手段と、前記判断手段からの指令

10

20

30

40

50

に基づいて真空チャンバのメンテナンスを指示する指示手段とを備えた。

【0007】請求項2基際の電子部品のプラズマクリーニング方法は、真空チャンバ内に電子部品を搬入し、真空チャンバ内を真空排気した後に真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを供給し、次いで高周波電圧によるプラズマを発生させて電子部品の表面をプラズマクリーニングする電子部品のプラズマクリーニング方法であって、真空チャンバ内を真空排気する際に所定の真空度に到達するまでの時間を計測し、この時間が設定時間を超えているならば、指示手段により真空チャンバのメンテナンスの指示を行うようにした。

【0008】請求項3記載の電子部品のプラズマクリーニング方法は、真空チャンバ内に電子部品を搬入し、真空チャンバ内を真空排気した後に真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを供給し、次いで高周波電圧によるプラズマを発生させて電子部品の表面をプラズマクリーニングする電子部品のプラズマクリーニング方法であって、真空チャンバ内の真空排気を開始後、所定時間経過後の真空チャンバ内の真空度を計測し、この真空度が設定真空度に満たないならば、指示手段により真空チャンバのメンテナンスの指示を行うようにした。

【0009】請求項4記載の電子部品のプラズマクリーニング方法は、真空チャンバ内に電子部品を搬入し、真空チャンバ内を真空排気した後に真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを供給し、次いで高周波電圧によるプラズマを発生させて電子部品の表面をプラズマクリーニングする電子部品のプラズマクリーニング方法であって、真空チャンバを真空排気する際に真空排気速度を計測し、この真空排気速度が設定排気速度に満たないならば、指示手段により真空チャンバのメンテナンスの指示を行うようにした。

【0010】

【発明の実施の形態】上記構成の本発明によれば、真空計測手段により真空チャンバ内の真空度を計測し、真空度計測結果に基づき真空チャンバの内壁のシールド部材などの清掃・交換などのメンテナンスの指示をすることにより、作業者にメンテナンスの時期を知らせることができる。したがってメンテナンスによって真空チャンバ内壁に汚染物が設定限度以上に堆積するのを防止し、堆積層にガスが吸着されることによる真空排気時間の増加を抑制してタクトタイムを維持することができる。

【0011】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1の電子部品のプラズマクリーニング装置の側面図、図2、図3、図4は同電子部品のプラズマクリーニング装置の部分断面図、図5は同電子部品のプラズマクリーニング装置の部分斜視図、図6は同電子部品のプラズマクリーニング装置の制御系の構成を示すブロック図、図7は同電子部品のプラズマクリーニング装置の動作を示すフローチャートである。

【0012】まず、図1を参照して、電子部品のプラズマクリーニング装置の全体構造を説明する。図1において1は基礎フレームであり、基礎フレーム1上には、ケース2が配設されている。ケース2の上にはベース板3が設置されており、ベース板3上には蓋部4が設けられている。ベース板3と蓋部4は真空チャンバ5を構成する。ベース板3を貫通して電極6が装着されている。電極6上にはプラズマクリーニング対象物の電子部品である基板21が載置される。

【0013】ケース2の側方にはL型のブラケット7が立設されている。ブラケット7にはガイド8が装着されている。ガイド8にはシャフト9が上下方向にスライド可能に挿入されている。シャフト9の上部はカギ型のフレーム10に結合されている。フレーム10は上部が水平方向へ張り出しており、蓋部4と結合されている。また基礎フレーム1にはシリンダ11が立設されており、フレーム10の下面はシリンダ11のロッド11aの上端部に接地している。したがってシリンダ11のロッド11aが突出することにより蓋部4は上昇して真空チャンバ5を開き、またロッド11aが引き込むと蓋部4は下降して真空チャンバ5を閉じる。すなわちシリンダ11は真空チャンバ5の開閉手段となっている。

【0014】ベース板3の右端部には貫通孔12が設けられている。貫通孔12には配管13が接続されている。配管13には、真空排気装置14、真空計15、大気ベント装置16、ガス供給装置17が接続されている。真空排気装置14、大気ベント装置16、ガス供給装置17は、それぞれ真空排気バルブ14a、大気ベントバルブ16a、ガス導入バルブ17aを備えている。ガス供給装置17は、アルゴンガスなどのプラズマ発生用のガスを真空チャンバ5内へ供給する。真空排気装置は、真空チャンバ5の真空排気を行う。真空度計測手段である真空計15は、真空チャンバ5内の真空度を計測し、計測データを制御部60へ送る。

【0015】電極6の下方には高周波電源18が配設されている。高周波電源18はケーブル19を介して電極6と電気的に接続されている。高周波電源18は電極6に高周波電圧を印加する。この電極6とケーブル19はシールド20によってカバーされている。

【0016】次に、図2、図3にて真空チャンバ5および電極6について説明する。図2、図3に示すように真空チャンバ5は、略直方体形状をしており、ベース板3上の蓋部4との当接部にはシール溝25が設けられている。このシール溝25内部に装着されるシール26により真空チャンバ5は密封される。

【0017】図2、図3において、疎ピッチのハッチングを施した部分は接地電極として機能する部分を示し、また密ピッチのハッチングを施した部分は高周波電圧が印加される電極6を示している。まず電極6について説明する。ベース板3の中央部には長方形の開口27が開

口されている。この開口 2 7 を貫通して電極 6 が配置される。図示するように電極 6 は 3 つの部分に分割されている。3 つのうち、最も上に位置する上部電極 6 a はベース板 3 上の真空チャンバ 5 の内部に配置されて、その上面に基板 2 1 を載置する。すなわち上部電極 6 a は基板 2 1 の載置部を兼務する。

【0 0 1 8】上部電極 6 a の上面には、両端部に基板 2 1 の幅に対応したガイド部としての凸部 2 8 が形成されている。凸部 2 8 と凸部 2 8 の間隔 W は基板 2 1 の幅と略等しくなっており、基板 2 1 の搬送時にはこれら凸部 2 8 が基板 2 1 の両側面に当接し、基板 2 1 の搬送をガイドする。すなわち、上部電極 6 a は基板 2 1 をスライドさせて搬送するためのガイドレールを兼務している。また上部電極 6 a の上面の中心線上には、基板 2 1 の搬送方向に沿って連続した凹部 2 9 が設けられている。この凹部 2 9 は、基板搬送手段である搬送アーム 3 0 の先端部の爪 3 0 a が入り込むためのものである。

【0 0 1 9】図 2 において、上部電極 6 a の下面には両端部を残して凹部 3 1 が形成されている。この凹部 3 1 にブロック形の中電極 6 b が嵌合している。したがって上部電極 6 a は中電極 6 b 上に着脱自在に装着されている。中電極 6 b は下部電極 6 c 上に載置されている。下部電極 6 c にはボルト用の座ぐり 3 2 が形成されている。座ぐり 3 2 の内部には絶縁材のワッシャ 3 3 が装着されている。また下部電極 6 c とベース板 3 の下面の間には絶縁プレート 3 4 が挿入されている。座ぐり 3 2 に挿入されたボルト 3 5 はベース板 3 の下面に螺入されている。したがって下部電極 6 c は絶縁体 3 4 を挟んでボルト 3 5 によりベース板 3 の下面に装着される。

【0 0 2 0】ベース板 3 の下面及び下部電極 6 c の上面にはシール溝 2 5 が設けられている。これらのシール溝 2 5 にはシール 2 6 が装着されている。真空チャンバ 5 の内部が真空吸引されることにより下部電極 6 c は空気圧差により絶縁プレート 3 4 を介してベース板 3 の下面に強く押しつけられる。この押しつけ力によりシール 2 6 が押しつぶされ、シール面は密封される。このように電極 6 が分割されていることにより、基板 2 1 の品種変更時には、使用済の上部電極 6 a を取りはずし、新しい基板 2 1 の幅に適合する凸部 2 8 の間隔 W を有する新たな上部電極 6 a を中電極 6 b 上に装着すればよい。

【0 0 2 1】次に接地電極について説明する。図 2 において、疎ハッチングを施したベース板 3、蓋部 4 及びアースレール 3 6 が接地電極である。アースレール 3 6 はベース板 3 の上面に上部電極 6 a を囲むように装着されている。図 3 に示すようにアースレール 3 6 の長手方向（基板 2 1 の搬送方向）の前端部と後端部の両側部には基板 2 1 をガイドするための凸部 3 6 a が形成されている。この凸部 3 6 a は上記凸部 2 8 に連続している。またアースレール 3 6 の両側部には搬送アーム 3 0 の先端部の爪 3 0 a が入り込むための凹部 3 6 b が形成されて

いる。この凹部 3 6 b も、上記凹部 2 9 に連続している。

【0 0 2 2】また図 3 において、ベース板 3 上で真空チャンバ 5 外のアースレール 3 6 の延長線上にはアースレール 3 6 と同様の断面形状を有する乗り移りレール 3 9 が設けられている。真空チャンバ 5 が開状態の時に基板 2 1 はこの乗り移りレール 3 9 上を搬送される。このアースレール 3 6 および乗り移りレール 3 9 は、上部電極 6 a と同様に基板 2 1 の品種変更に応じて、新しい基板 2 1 の幅に適合するものと交換される。

【0 0 2 3】図 2 に示すように、電極 6 と接地電極各部分とは、絶縁隙間 G 1、G 2、G 3 を保って相対し、直接に接触せず、かつこの隙間内でプラズマが生じない距離を保って装着されている。

【0 0 2 4】次に、図 4 を参照してプラズマクリーニング装置の搬送系について説明する。図 4 において基礎フレーム 1 上には L 型のブラケット 4 0 が配設されている。ブラケット 4 0 の上部には水平なガイドレール 4 1 a が装着されており、ガイドレール 4 1 a にはスライダ 4 1 b がスライド自在に嵌合している。スライダ 4 1 b には支持プレート 4 2 が立設されている。支持プレート 4 2 の上部にはガイド 4 3 が装着されている。ガイド 4 3 にはスライドシャフト 4 4 が上下動自在に挿入されている。スライドシャフト 4 4 の上端部は昇降ブロック 4 5 に結合されている。

【0 0 2 5】また、支持プレート 4 2 の上端部にはシリンダ 4 6 が装着されている。シリンダ 4 6 のロッド 4 7 の先端はアーム 4 5 に結合されている。昇降ブロック 4 5 の先端部には搬送アーム 3 0 が装着されている。搬送アーム 3 0 の先端部の爪 3 0 a は下方に屈曲し、上部電極 6 a の凹部 2 9 やアースレール 3 6 の凹部 3 6 b に入り込む（図 2 も参照）。したがってシリンダ 4 6 のロッド 4 7 が突没すると搬送アーム 3 0 の爪 3 0 a は上部電極 6 a 上面の凹部 2 9 の位置で上下する。すなわちロッド 4 7 の没入時には爪 3 0 a は凹部 2 9 内に進入して基板 2 1 の端部を押送可能となり、ロッド 4 7 の突出時には爪 3 0 a は基板 2 1 の上方に退去する。

【0 0 2 6】図 4 において、基礎フレーム 1 上にはモータ 4 8 が配設されている。モータ 4 8 の回転軸にはプーリ 4 9 が装着されている。プーリ 4 9 と図示しない従動プーリとの間にはベルト 5 0 が掛け回されている。ベルト 5 0 にはブラケット 5 1 が装着されている。ブラケット 5 1 の上端部は支持プレート 4 2 に結合されている。したがってモータ 4 8 が正逆回転すると、支持プレート 4 2 はガイドレール 4 1 a に沿って水平移動し、これにより搬送アーム 3 0 は基板 2 1 を上部電極 6 a の上面に沿って搬送し、また原位置に戻る動作を行う。

【0 0 2 7】次に図 5 を参照して蓋部材 4 に装着されるシールド部材 3 7 について説明する。図 5 において、蓋部 4（天地を逆にして示している）の内下面、すなわち

10

20

30

40

50

真空チャンバ5内部の天井面には、交換可能なシールド部材37がボルト38により装着されている。シールド部材37は真空チャンバ5内の側壁及び天井を覆って装着され、プラズマクリーニング時に基板21から除去された汚染物が飛散して、接地電極である蓋部4の内下面に直接付着堆積するのを防ぐ。シールド部材37は、その内面の汚染物の堆積層が一定限度になると取り外され、必要な清掃が行われるか、または新たなものと交換される。

【0028】次に図6を参照してプラズマクリーニング装置の制御系の構成を説明する。図6において、制御部60はCPUであり、装置全体の制御を行う。制御部60は、記憶部61、時計62を備えている。記憶部61は真空チャンバ5の設定真空度や設定真空到達時間などを記憶する。時計62はタイマであり、真空到達時間を計時する。制御部60はインターフェイス63を介して真空計15、真空排気装置14、大気バントバルブ16a、表示モニタ64、高周波電源18、チャンバ開閉手段であるシリンダ11、真空排気バルブ14a、ガス導入バルブ17aに接続されている。また、制御部60は真空チャンバ5内の真空排気時に真空度の到達度合いを真空計15の計測結果により判定し、この結果からメンテナンスを行うべきか否かを判断する。したがって制御部60はメンテナンス時期を判断する判断手段となっている。表示モニタ64は、制御部60からの指示に基づいて真空チャンバ5内のシールド部材37の清掃、交換などのメンテナンスの指示を表示する。したがって、表示モニタ64は、シールド部材37の清掃・交換などのメンテナンスを指示する指示手段となっている。

【0029】この基板のプラズマクリーニング装置は上記のような構成より成り、以下その動作を図7のフローに沿って各図を参照して説明する。まず、図4において真空チャンバ5の蓋部4が上昇し、真空チャンバ5が開いた状態から、プラズマクリーニング処理のサイクルが開始する。真空チャンバ5内に基板21が搬入されると、真空チャンバ5の蓋部4が下降し真空チャンバ5が閉じる(ST1)。次いで真空排気バルブ14aが開き(ST2)、真空排気装置14(図1)が駆動する。

【0030】ここで、真空到達時間を計測するために時計62より現時点の時間t1を読み込む(ST3)。次いで、真空計15より真空計測データが送られ真空度が設定真空度に到達したか否かが判断される(ST4)。到達していなければ真空度計測を継続し、到達していればその時点での時間t2が読み込まれる(ST5)。次いで、t1とt2より真空到達時間Tが求められ(ST6)、Tが設定時間T0以内であるか否かが判断される(ST7)。このようにして真空度計測結果に基づき求められた真空到達時間Tが、設定時間T0を超えている場合には、シールド部材37に付着堆積している汚染物の量が設定限度以上であると判断され、ST8にて警告

表示がなされ、シールド部材37などの清掃または交換など、真空チャンバ5のメンテナンスが指示される。

【0031】真空到達時間Tが設定時間T0以内であれば、ガス導入バルブ17aが開かれてガス供給装置17が駆動され、真空チャンバ5内にプラズマ発生用ガスが導入される。次に高周波電源18が駆動され(ST10)、電極6には高周波電圧が印加される。この高周波電圧によりプラズマが発生し、プラズマクリーニングが行われる。この後ガス導入バルブ17aが閉じられ(ST11)、次いで真空排気バルブが閉じられる(ST12)。次に大気バントバルブ16aが開かれて(ST13)、真空チャンバ5内に大気を導入される。その後真空チャンバ5の蓋部4が上昇し、真空チャンバ5は開状態となって(ST14)、プラズマクリーニングの1サイクルが終了する。

【0032】(実施の形態2)図8は本発明の実施の形態2の電子部品のプラズマクリーニング装置の動作を示すフローチャートである。実施の形態1では、真空到達時間が設定時間を超えている場合に真空チャンバ5のメンテナンスの指示がなされるが、本実施の形態2では、真空排気開始から所定時間経過後に設定真空度に到達するか否かによって上記メンテナンスの要否を判断するものである。

【0033】図8において、ST21からST23までは実施の形態1のST1からST3と同様である。次に、真空測定時間t2が算出される(ST24)。ここでは、ST23にて読み込まれた時間t1から、設定された所定の時間T1が経過した時間t2を求めている。次いでその時点での時間が真空測定時間に達したかが判断される(ST25)。真空測定時間に達したならばその時点での真空度p2が測定される(ST26)。

【0034】次いで測定された真空度p2が設定真空度p0以上であるか否かが判断される(ST27)。そして真空度p2が設定真空度に満たないならば警告表示がなされ、真空チャンバ5のメンテナンスが指示される(ST28)。

【0035】真空度p2が設定真空度以上であれば、ST29以降の通常のプラズマクリーニング動作に移る。ST29以降の各ステップは、実施の形態1におけるST9以降の各ステップと同様である。

【0036】(実施の形態3)図9は本発明の実施の形態3の電子部品のプラズマクリーニング装置の動作を示すフローチャートである。本実施の形態3は、真空排気速度が設定排気速度以上であるか否かによって前記メンテナンスの要否を判断するものである。

【0037】図9において、ST41からST43までは実施の形態1のST1からST3と同様である。次に、現在の真空度p1が計測され(ST44)、次いで真空測定時間t2が算出される(ST45)。ここでは、ST43にて読み込まれた時間t1から、設定され

た所定の時間 T_2 が経過した時間 t_2 を求めている。次いでその時点での時間が真空測定時間 t_2 に達したかが判断される (S T 4 6)。真空測定時間に達したならば、その時点での真空度 p_2 が測定される (S T 4 7)。次いで p_1 、 p_2 および t_1 、 t_2 に基づいて排気速度 v_1 が算出される (S T 4 8)。

【0 0 3 8】次に算出された排気速度 v_1 が設定排気速度 v_0 以上であるか否かが判断される (S T 4 9)。そして排気速度 v_1 が設定排気速度 v_0 に満たないならば警告表示がなされ、真空チャンバ 5 のメンテナンスが指示される (S T 5 0)。排気速度 v_1 が設定排気速度 v_0 以上であれば、S T 5 1 以降の通常のプラズマクリーニング動作に移る。S T 5 1 以降の各ステップは、実施の形態 1 における S T 9 以降の各ステップと同様である。

【0 0 3 9】上記各実施の形態での説明のように、プラズマクリーニングの各処理サイクルごとに真空度計測手段により真空チャンバ 5 内の真空度を計測して所定の真空度に到達するまでの真空到達時間、真空排気開始後から所定時間経過後の真空度、真空排気速度などを求め、これらがそれぞれの設定条件を満たしていない場合には、シールド部材 3 7 の清掃・交換などの真空チャンバ 5 のメンテナンスを自動的に指示する。このため必要なメンテナンスをタイムリーに行うことができ、汚染物の堆積による真空排気時間の増加を一定限度以下に抑制してタクトタイムを維持することができる。また、オペレータによるシールド部材 3 7 の汚染状況の点検を頻繁に行う必要がなく、目視による検査が行いにくい狭隘な真空チャンバ 5 内の保守点検作業に要する労力を削減することができる。

【0 0 4 0】

【発明の効果】本発明によれば、プラズマクリーニングの各サイクルごとに、真空到達時間、真空排気開始後から所定時間経過後の真空度、真空排気速度などを計測することにより、常に真空チャンバ 5 内の汚染物の堆積状況を監視し、必要な場合に自動的に報知される指示に従って真空チャンバの内壁のシールド部材などのメンテナンスをタイムリーに行うようにしているので、真空チャンバ内壁に汚染物が設定限度以上に堆積することがなく、したがって堆積層にガスが吸着されることによる真

空排気時間の増加を抑制してタクトタイムを維持することができるとともに、保守点検作業に要する労力を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 の電子部品のプラズマクリーニング装置の側面図

【図 2】本発明の実施の形態 1 の電子部品のプラズマクリーニング装置の部分断面図

【図 3】本発明の実施の形態 1 の電子部品のプラズマクリーニング装置の部分断面図

【図 4】本発明の実施の形態 1 の電子部品のプラズマクリーニング装置の部分断面図

【図 5】本発明の実施の形態 1 の電子部品のプラズマクリーニング装置の部分斜視図

【図 6】本発明の実施の形態 1 の電子部品のプラズマクリーニング装置の制御系の構成を示すブロック図

【図 7】本発明の実施の形態 1 の電子部品のプラズマクリーニング装置の動作を示すフローチャート

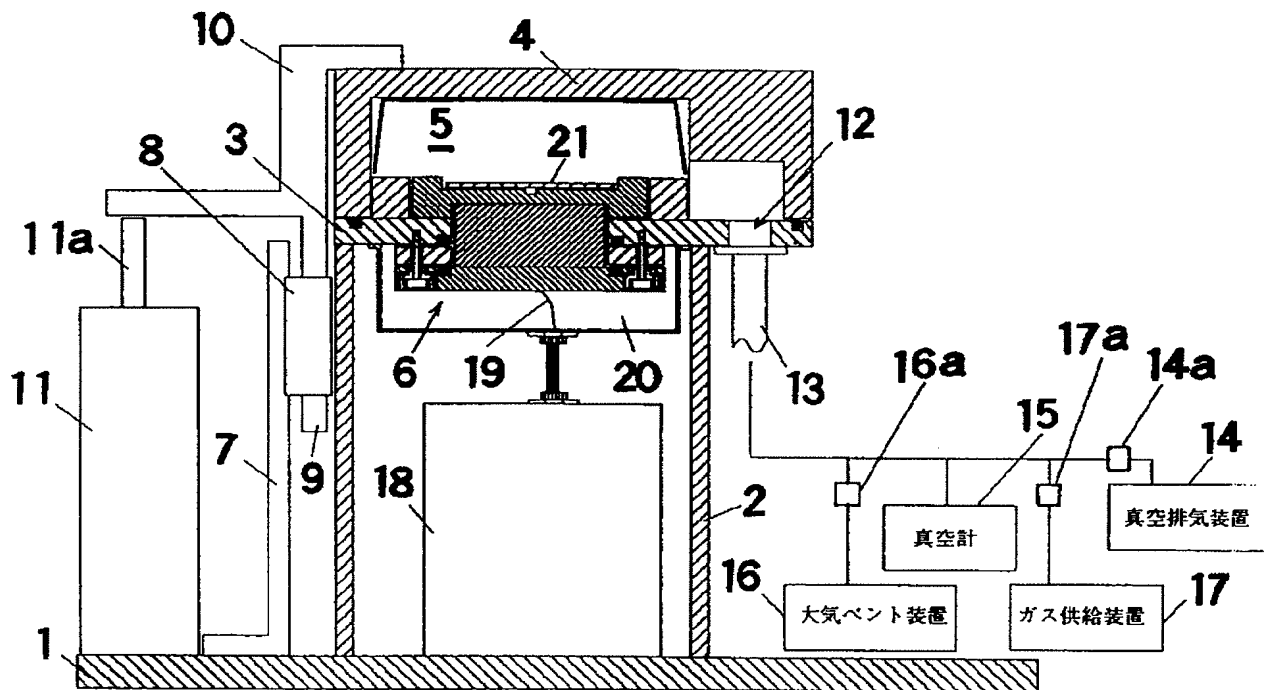
【図 8】本発明の実施の形態 2 の電子部品のプラズマクリーニング装置の動作を示すフローチャート

【図 9】本発明の実施の形態 3 の電子部品のプラズマクリーニング装置の動作を示すフローチャート

【符号の説明】

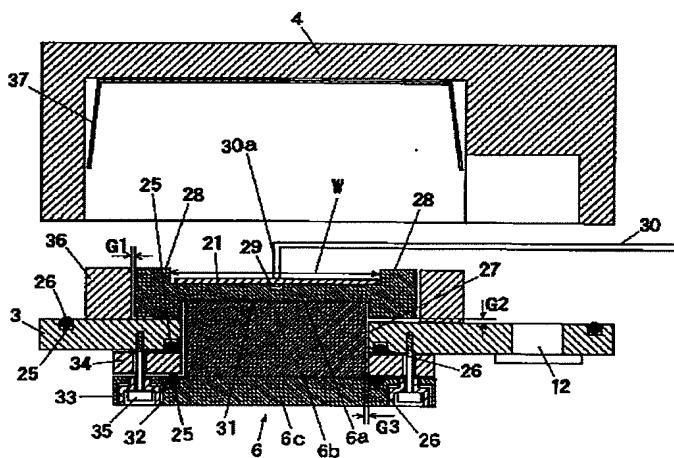
- 3 ベース板
- 4 蓋部
- 5 真空チャンバ
- 6 電極
- 6 a 上部電極
- 6 c 下部電極
- 1 1 シリンダ
- 1 4 真空排気装置
- 1 5 真空計
- 1 7 ガス供給装置
- 1 8 高周波電源
- 2 1 基板
- 3 7 シールド部材
- 6 0 制御部
- 6 1 記憶部
- 6 2 時計
- 6 4 表示モニタ

【図 1】



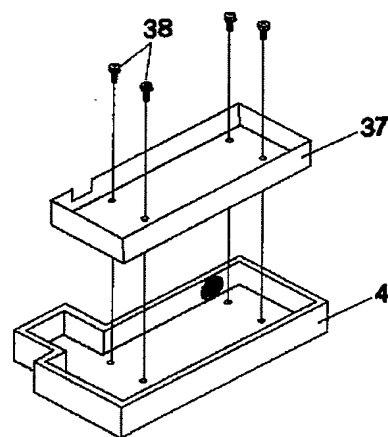
- | | | | | | |
|---|--------|----|------|----|-------|
| 3 | ベース板 | 6 | 電極 | 18 | 高周波電源 |
| 4 | 蓋部 | 11 | シリンダ | 21 | 基板 |
| 5 | 真空チャンバ | | | | |

【図 2】



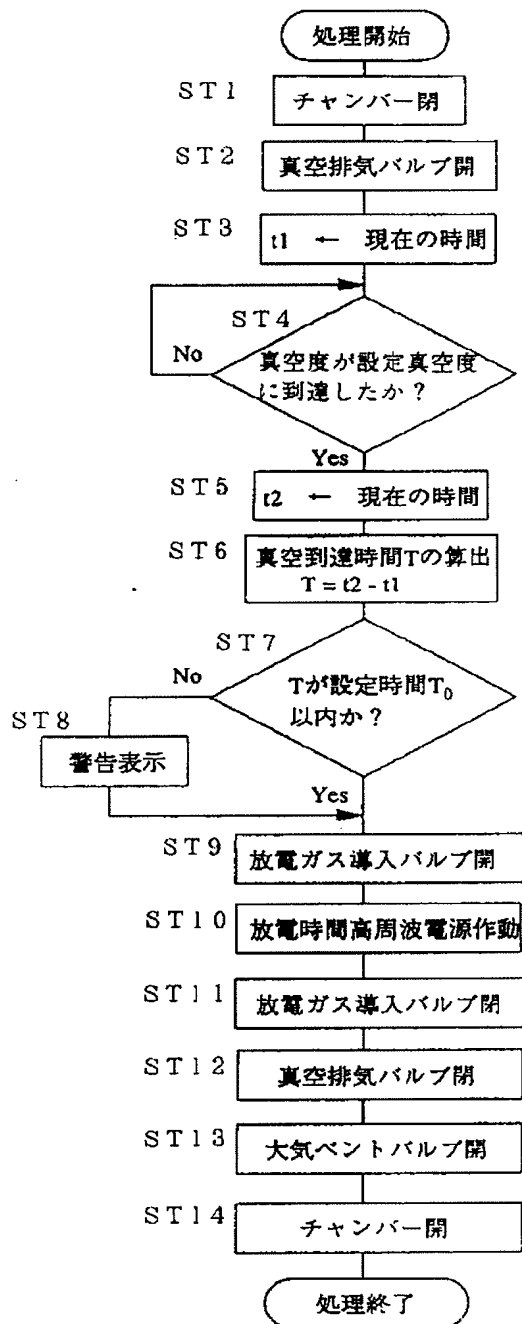
- | | | | | | |
|-----|------|-----|------|----|--------|
| 6 a | 上部電極 | 6 c | 下部電極 | 37 | シールド部材 |
|-----|------|-----|------|----|--------|

【図 5】

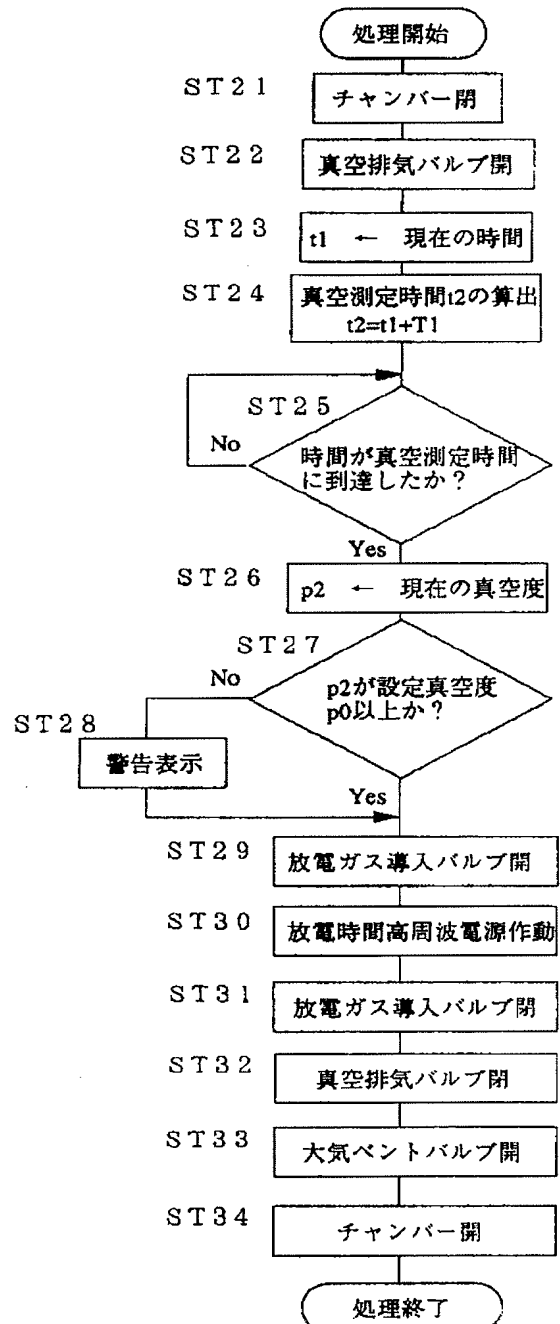



```
graph TD
    61[記憶部] --- 60[制御部]
    62[時計] --> 60
    60 --> 63[インターフェース]
    63 --> 15[真空計]
    63 --> 14[真空排気装置]
    63 --> 16a[大気ベントバルブ]
    63 --> 64[表示モニタ]
    63 --> 18[高周波電源]
    63 --> 11[チャンバー開閉手段]
    63 --> 14a[真空排気バルブ]
    63 --> 17a[ガス導入バルブ]
```

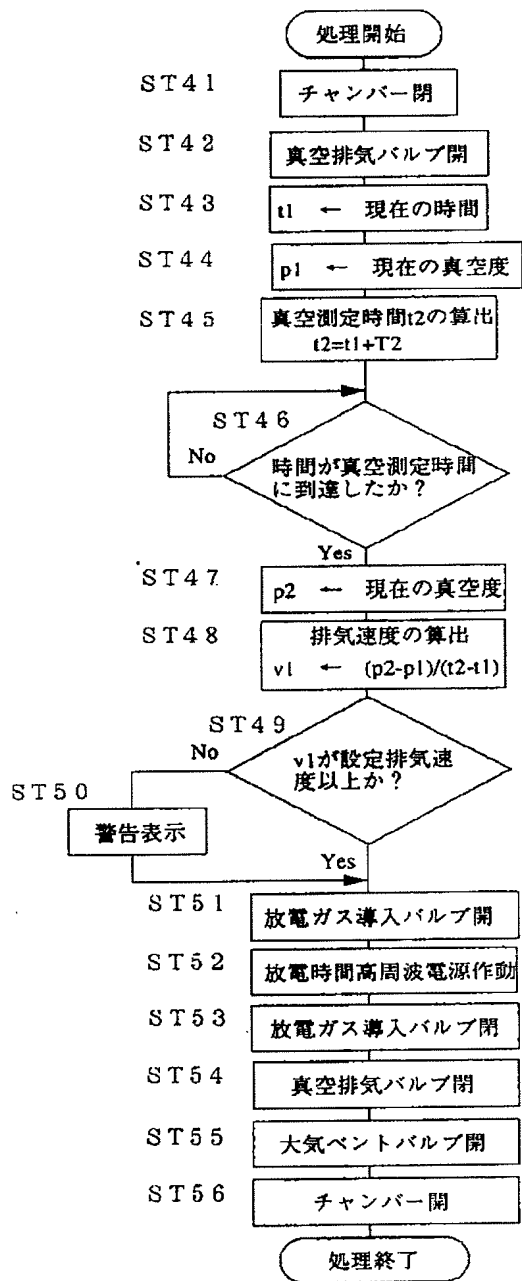
【図7】



【図8】



【図 9】



DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the plasma cleaning device and plasma cleaning method of electronic parts which clean the surface of electronic parts by plasma.

[0002]

[Description of the Prior Art] The plasma cleaning method is known as a method of cleaning the surface of electronic parts (for example, JP,6-21032,A). This method makes the electron and ion by which generated plasma and it was generated as a result under a decompressed atmosphere collide on the surface of electronic parts, and performs a surface treatment. By this method, in order to form a decompressed atmosphere, the exterior, the intercepted vacuum chamber, and the exhaust means which carries out evacuation of the inside of a vacuum chamber are needed. And a vacuum chamber is opened and closed for every cycle of plasma cleaning, electronic parts are taken in and out, and evacuation is performed until the inside of a vacuum chamber reaches a predetermined degree of vacuum each time after closing a vacuum chamber. The time which this evacuation takes occupies the considerable portion of the tact time of one cycle of plasma cleaning.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in plasma cleaning, since it is what makes an electron and ion collide on the surface of electronic parts, and removes a surface contaminant by the etching effect, the contaminant of the shape of a removed particle disperses around, adheres to the internal surface of a vacuum chamber, and is deposited with the passage of time. And the sedimentary layers of this contaminant are adsorbed in the steam and other gas in the atmosphere introduced into the degree of opening and closing of a vacuum chamber from the outside, and these gases are emitted from sedimentary layers at the time of the evacuation of a vacuum chamber, and are discharged outside. Here, the sedimentary layers of a particle-like contaminant make the microscopic surface area of the internal surface of a vacuum chamber increase remarkably, and the quantity of gas, such as a steam which adsorbs in the vacuum chamber in the state where a wall has sedimentary layers as a result, will become [a lot of / very], if it compares with the state where there are no sedimentary layers.

[0004] However, since it is hard to check the wall of a vacuum chamber, it is easy to be neglected, without being noticed, the quantity of the gas by which sedimentary layers will be adsorbed if these sedimentary layers are neglected and deposition advances increases increasingly, and these sedimentary layers come to need long evacuation time for every cycle. Thus, in the conventional plasma cleaning device, when a contaminant accumulated on a vacuum chamber wall, the tact time became long and there was a problem that productivity did not go up.

[0005] Then, an object of this invention is to provide the plasma cleaning device and plasma cleaning method of electronic parts which can maintain a tact time and can raise productivity.

[0006]

[Means for Solving the Problem] A plasma cleaning device of the electronic parts according to claim 1 is provided with the following.

Vacuum chamber.

An electrode provided in a vacuum chamber.

An evacuation device which exhausts inside of a vacuum chamber.

A gas supply device which supplies gas for plasma generations in a vacuum chamber, and an RF generator which impresses high frequency voltage to an electrode, A degree-of-vacuum measurement means which measures a degree of vacuum in a vacuum chamber, a decision means which judges maintenance time of a vacuum chamber from a degree-of-vacuum measuring result when carrying out evacuation of the inside of said vacuum chamber, and a directing means which directs a maintenance of a vacuum chamber based on instructions from said decision means.

[0007]A plasma cleaning method of electronic parts in the two claims case, Carry in electronic parts in a vacuum chamber, and after carrying out evacuation of the inside of a vacuum chamber, gas for plasma generations is supplied in a vacuum chamber, Subsequently, it is a plasma cleaning method of electronic parts which generate plasma by high frequency voltage and carry out plasma cleaning of the surface of electronic parts, If time until it reaches a predetermined degree of vacuum was measured and this time was over a set period when carrying out evacuation of the inside of a vacuum chamber, it was made to direct a maintenance of a vacuum chamber by a directing means.

[0008]A plasma cleaning method of the electronic parts according to claim 3, Carry in electronic parts in a vacuum chamber, and after carrying out evacuation of the inside of a vacuum chamber, gas for plasma generations is supplied in a vacuum chamber, Subsequently, it is a plasma cleaning method of electronic parts which generate plasma by high frequency voltage and carry out plasma cleaning of the surface of electronic parts, If a degree of vacuum in a vacuum chamber after [after starting evacuation in a vacuum chamber] specified time elapse was measured and this degree of vacuum was less than a setting-out degree of vacuum, it was made to direct a maintenance of a vacuum chamber by a directing means.

[0009]A plasma cleaning method of the electronic parts according to claim 4, Carry in electronic parts in a vacuum chamber, and after carrying out evacuation of the inside of a vacuum chamber, gas for plasma generations is supplied in a vacuum chamber, Subsequently, it is a plasma cleaning method of electronic parts which generate plasma by high frequency voltage and carry out plasma cleaning of the surface of electronic parts, If evacuation speed was measured and this evacuation speed was less than a setting-out exhaust speed when carrying out evacuation of the vacuum chamber, it was made to direct a maintenance of a vacuum chamber by a directing means.

[0010]

[Embodiment of the Invention]According to this invention of the above-mentioned composition, a worker can be told about the stage of a maintenance by measuring the degree of vacuum in a vacuum chamber by a vacuum measurement means, and directing maintenances, such as cleaning, exchange, etc. of the shielding member of the wall of a vacuum chamber, etc., based on a degree-of-vacuum measuring result. Therefore, the increase in the evacuation time by preventing a contaminant from accumulating on a vacuum chamber wall beyond a setting-out limit, and being adsorbed by sedimentary layers in gas by maintenance, can be controlled, and a tact time can be maintained.

[0011](Embodiment 1) Drawing 1 The side view of the plasma cleaning device of the electronic parts of the embodiment of the invention 1, Drawing 2, drawing 3, and drawing 4 The fragmentary sectional view of the plasma cleaning device of the electronic parts, The block diagram in which drawing 5 shows the fragmentary perspective view of the plasma cleaning device of the electronic parts, and drawing 6 shows the composition of the control system of the plasma cleaning device of the electronic parts, and drawing 7 are flow charts which show operation of the plasma cleaning device of the electronic parts.

[0012]First, with reference to drawing 1, the entire structure of the plasma cleaning device of electronic parts is explained. In drawing 1, 1 is a base frame, and the case 2 is allocated on the base frame 1. The base plate 3 is installed on the case 2, and the covering device 4 is formed on the base plate 3. The base plate 3 and the covering device 4 constitute the vacuum chamber 5. The base plate 3 is penetrated and it is equipped with the electrode 6. On the electrode 6, the substrate 21 which is electronic parts of a plasma cleaning subject is laid.

[0013]The bracket 7 of the L type is set up by the side of the case 2. The bracket 7 is equipped with the guide 8. The shaft 9 is inserted in the guide 8 so that the slide to a sliding direction is possible. The upper part of the shaft 9 is combined with the key type frame 10. The upper part has projected the frame 10 horizontally and it is combined with the covering device 4. The cylinder 11 is set up by the base frame 1 and the undersurface of the frame 10 is grounded in the upper bed part of the rod 11a of the cylinder 11. Therefore, if the covering device 4 goes up, and the vacuum chamber 5 is opened and the rod 11a draws when the rod 11a of the cylinder 11

projects, the covering device 4 will descend and will close the vacuum chamber 5. That is, the cylinder 11 serves as an opening and closing means of the vacuum chamber 5.

[0014]The breakthrough 12 is formed in the right end section of the base plate 3. The piping 13 is connected to the breakthrough 12. The evacuation device 14, the vacuum meter 15, the air venting device 16, and the gas supply device 17 are connected to the piping 13. The evacuation device 14, the air venting device 16, and the gas supply device 17 are provided with the evacuation valve 14a, the air vent valve 16a, and the gas introduction valve 17a, respectively. The gas supply device 17 supplies the gas for plasma generations, such as argon gas, into the vacuum chamber 5. An evacuation device performs evacuation of the vacuum chamber 5. The vacuum meter 15 which is a degree-of-vacuum measurement means measures the degree of vacuum in the vacuum chamber 5, and sends measurement data to the control section 60.

[0015]RF generator 18 is allocated under the electrode 6. RF generator 18 is electrically connected with the electrode 6 via the cable 19. RF generator 18 impresses high frequency voltage to the electrode 6. This electrode 6 and cable 19 are covered with the shield 20.

[0016]Next, drawing 2 and drawing 3 explain the vacuum chamber 5 and the electrode 6. As shown in drawing 2 and drawing 3, the vacuum chamber 5 is carrying out approximately rectangular parallelepiped shape, and the seal groove 25 is established in the contact part with the covering device 4 on the base plate 3. The vacuum chamber 5 is sealed with the seal 26 with which this seal-groove 25 inside is equipped.

[0017]In drawing 2 and drawing 3, the portion which performed hatching of the sparse pitch showed the portion which functions as an earth electrode, and performed hatching of the finer pitch shows the electrode 6 to which high frequency voltage is impressed. The electrode 6 is explained first. The opening of the rectangular opening 27 is carried out to the center section of the base plate 3. This opening 27 is penetrated and the electrode 6 is arranged. The electrode 6 is divided into three portions so that it may illustrate. The upper electrode 6a located in the top among three is arranged inside the vacuum chamber 5 on the base plate 3, and lays the substrate 21 in the upper surface. That is, the upper electrode 6a holds an additional post of the placing part of the substrate 21.

[0018]The heights 28 as a guide part corresponding to the width of the substrate 21 are formed in both ends at the upper surface of the upper electrode 6a. the interval W of the heights 28 and the heights 28 -- the width of the substrate 21, and abbreviation -- it is equal, and at the time of conveyance of the substrate 21, these heights 28 contact the both side surfaces of the substrate 21, and guide conveyance of the substrate 21. That is, the upper electrode 6a is holding an additional post of the guide rail for making the substrate 21 slide and conveying it. On the center line of the upper surface of the upper electrode 6a, the crevice 29 which continued along the transportation direction of the substrate 21 is formed. This crevice 29 is for the nail 30a of the tip part of the transportation arm 30 which is a substrate transportation means to enter.

[0019]In drawing 2, it leaves both ends to the undersurface of the upper electrode 6a, and the crevice 31 is formed. The inside electrode 6b of a block type has fitted into this crevice 31. Therefore, it is equipped with the upper electrode 6a on the inside electrode 6b, enabling free attachment and detachment. The inside electrode 6b is laid on the lower electrode 6c. The spot facing 32 for bolts is formed in the lower electrode 6c. The inside of the spot facing 32 is equipped with the washer 33 of the insulation material. The insulating plate 34 is inserted between the undersurfaces of the lower electrode 6c and the base plate 3. The bolt 35 inserted in the spot facing 32 is thrust into the undersurface of the base plate 3. Therefore, on both sides of the insulator 34, the undersurface of the base plate 3 is equipped with the lower electrode 6c with the bolt 35.

[0020]The seal groove 25 is established in the undersurface of the base plate 3, and the upper surface of the lower electrode 6c. These seal grooves 25 are equipped with the seal 26. The lower electrode 6c is strongly pushed on the undersurface of the base plate 3 by the pneumatic pressure difference via the insulating plate 34 by carrying out vacuum suction of the inside of the vacuum chamber 5. The seal 26 is crushed by this forcing power and a sealing surface is sealed. Thus, what is necessary is to remove the used upper electrode 6a and just to equip with

the new upper electrode 6a which has the interval W of the heights 28 which suit the width of the new substrate 21 on the inside electrode 6b by dividing the electrode 6, at the time of variety change of the substrate 21.

[0021]Next, an earth electrode is explained. In drawing 2, the base plate 3, the covering device 4, and the ground rail 36 which performed sparse hatching are an earth electrode. It is equipped with the ground rail 36 so that the upper electrode 6a may be surrounded on the upper surface of the base plate 3. As shown in drawing 3, the heights 36a for guiding the substrate 21 are formed in the front end part of the longitudinal direction (transportation direction of the substrate 21) of the ground rail 36, and the side part of a rear end part. These heights 36a are following the above-mentioned heights 28. The crevice 36b for the nail 30a of the tip part of the transportation arm 30 to enter is formed in the side part of the ground rail 36. This crevice 36b is also following the above-mentioned crevice 29.

[0022]in drawing 3, it has the same sectional shape as the ground rail 36 on the extension wire of the ground rail 36 besides the vacuum chamber 5 on the base plate 3 — it changes and the rail 39 is formed. the time of the vacuum chamber 5 being an opened state — the substrate 21 — this — it changes and the rail 39 top is conveyed. It changes and the rail 39 is exchanged for this ground rail 36 and the thing which suits the width of the new substrate 21 according to variety change of the substrate 21 like the upper electrode 6a.

[0023]As shown in drawing 2, the electrode 6 and earth electrode each portion maintain the distance which maintains the insulation gap G1, G2, and G3, faces, and does not contact directly, and plasma does not produce within this crevice, and it is equipped with them.

[0024]Next, the conveyance system of a plasma cleaning device is explained with reference to drawing 4. In drawing 4, the bracket 40 of the L type is allocated on the base frame 1. The upper part of the bracket 40 is equipped with the level guide rail 41a, and the slider 41b has fitted into the guide rail 41a, enabling a free slide. The buttress plate 42 is set up by the slider 41b. The upper part of the buttress plate 42 is equipped with the guide 43. The slide shaft 44 is inserted in the guide 43, enabling free up-and-down motion. The upper bed part of the slide shaft 44 is combined with the rise-and-fall block 45.

[0025]The upper bed part of the buttress plate 42 is equipped with the cylinder 46. The tip of the rod 47 of the cylinder 46 is combined with the arm 45. The tip part of the rise-and-fall block 45 is equipped with the transportation arm 30. The nail 30a of the tip part of the transportation arm 30 is crooked caudad, and enters the crevice 29 of the upper electrode 6a, and the crevice 36b of the ground rail 36 (also see drawing 2). Therefore, if the rod 47 of the cylinder 46 protrudes, the nail 30a of the transportation arm 30 will be gone up and down in the position of the crevice 29 on the upper surface of upper electrode 6a. That is, at the time of devotion of the rod 47, the nail 30a advances into the crevice 29, **** of it becomes possible about the end of the substrate 21, and the nail 30a leaves above the substrate 21 at the time of projection of the rod 47.

[0026]In drawing 4, the motor 48 is allocated on the base frame 1. The axis of rotation of the motor 48 is equipped with the belt pulley 49. The belt 50 is hung about between the belt pulley 49 and the driven pulley which is not illustrated. The belt 50 is equipped with the bracket 51. The upper bed part of the bracket 51 is combined with the buttress plate 42. Therefore, reciprocal rotation of the motor 48 will perform operation which horizontal migration of the buttress plate 42 is carried out along with the guide rail 41a, and the transportation arm 30 conveys the substrate 21 over the upper surface of the upper electrode 6a by this, and returns to an original position.

[0027]Next, the shielding member 37 with which the lid member 4 is equipped with reference to drawing 5 is explained. In drawing 5, the inner undersurface of the covering device 4 (top and bottom are made reverse and shown), i.e., the ceiling surface of vacuum chamber 5 inside, is equipped with the exchangeable shielding member 37 with the bolt 38. It prevents covering the side attachment wall and ceiling in the vacuum chamber 5, being equipped, and the contaminant removed from the substrate 21 at the time of plasma cleaning dispersing, and carrying out adhesion accumulation of the shielding member 37 to the inner undersurface of the covering device 4 which is an earth electrode directly. It will be removed if the sedimentary layers of the

contaminant of the inner surface become a fixed limit, and required cleaning is performed, or the shielding member 37 is exchanged for a new thing.

[0028]Next, with reference to drawing 6, the composition of the control system of a plasma cleaning device is explained. In drawing 6, the control section 60 is CPU and controls the whole device. The control section 60 is provided with the storage parts store 61 and the clock 62. The storage parts store 61 memorizes a setting-out degree of vacuum, setting-out vacuum time of concentration, etc. of the vacuum chamber 5. The clock 62 is a timer and clocks vacuum time of concentration. The control section 60 is connected to the vacuum meter 15, the evacuation device 14, the air vent valve 16a, the display monitor 64, RF generator 18, the cylinder 11 that is chamber opening and closing means, the evacuation valve 14a, and the gas introduction valve 17a via the interface 63. It is judged whether the control section 60 should judge the attainment degree of a degree of vacuum by the measuring result of the vacuum meter 15 at the time of the evacuation in the vacuum chamber 5, and should perform a maintenance from this result. Therefore, the control section 60 serves as a decision means which judges maintenance time. The display monitor 64 displays directions of maintenances, such as cleaning of the shielding member 37 in the vacuum chamber 5, and exchange, based on the directions from the control section 60. Therefore, the display monitor 64 is a directing means which directs the maintenance of cleaning, exchange, etc. of the shielding member 37.

[0029]The plasma cleaning device of this substrate comprises the above composition, and explains that operation with reference to each figure in accordance with the flow of drawing 7 below. First, in drawing 4, the covering device 4 of the vacuum chamber 5 goes up, and the cycle of plasma cleaning processing begins from the state where the vacuum chamber 5 opened. If the substrate 21 is carried in in the vacuum chamber 5, the covering device 4 of the vacuum chamber 5 will descend, and the vacuum chamber 5 will close (ST1). Subsequently, the evacuation valve 14a opens (ST2) and the evacuation device 14 (drawing 1) drives.

[0030]Here, in order to measure vacuum time of concentration, the time t1 at present is read from the clock 62 (ST3). Subsequently, it is judged whether from the vacuum meter 15, vacuum measurement data was sent and the degree of vacuum reached the setting-out degree of vacuum (ST4). If it has not reached, degree-of-vacuum measurement is continued, and if it has reached, the time t2 in the time will be read (ST5). Subsequently, the vacuum time of concentration T is found from t1 and t2 (ST6), and it is judged whether T is less than [set-period T0] (ST7). Thus, when the vacuum time of concentration T found based on the degree-of-vacuum measuring result is over the set period T0, The quantity of the contaminant which is carrying out adhesion accumulation to the shielding member 37 is judged to be beyond a setting-out limit, an alarm display is made in ST8, and the maintenance of the vacuum chambers 5, such as cleaning of the shielding member 37 etc. or exchange, is directed.

[0031]If the vacuum time of concentration T is less than [set-period T0], the gas introduction valve 17a will be opened, the gas supply device 17 will drive, and the gas for plasma generations will be introduced in the vacuum chamber 5. Next, RF generator 18 drives (ST10) and high frequency voltage is impressed to the electrode 6. Plasma occurs with this high frequency voltage, and plasma cleaning is performed. This blasting-fumes introduction valve 17a is closed (ST11), and, subsequently an evacuation valve is closed (ST12). Next, the air vent valve 16a is opened (ST13), and the atmosphere is introduced in the vacuum chamber 5. The covering device 4 of the vacuum chamber 5 goes up after that, the vacuum chamber 5 will be in an opened state (ST14), and one cycle of plasma cleaning ends it.

[0032](Embodiment 2) Drawing 8 is a flow chart which shows operation of the plasma cleaning device of the electronic parts of the embodiment of the invention 2. In Embodiment 1, when vacuum time of concentration is over the set period, directions of a maintenance of the vacuum chamber 5 are made, but in this Embodiment 2, the necessity of the above-mentioned maintenance is judged by whether a setting-out degree of vacuum is reached after specified time elapse from an evacuation start.

[0033]In drawing 8, ST21 to ST23 is the same as that of ST1 to ST3 of Embodiment 1. Next, the vacuum measuring time t2 is computed (ST24). Here, the time t2 when the set-up predetermined time T1 has passed since the time t1 read in ST23 is found. Subsequently, it is judged whether

the time in the time reached vacuum measuring time (ST25). If vacuum measuring time is reached, the degree of vacuum p2 in the time will be measured (ST26).

[0034]Subsequently, it is judged whether the measured degree of vacuum p2 is more than setting-out degree-of-vacuum p0 (ST27). And if the degree of vacuum p2 is less than a setting-out degree of vacuum, an alarm display will be made, and the maintenance of the vacuum chamber 5 is directed (ST28).

[0035]If the degree of vacuum p2 is more than a setting-out degree of vacuum, it will shift to the usual plasma cleaning operation after ST29. Each step after ST29 is the same as each step after ST9 in Embodiment 1.

[0036](Embodiment 3) Drawing 9 is a flow chart which shows operation of the plasma cleaning device of the electronic parts of the embodiment of the invention 3. This Embodiment 3 judges the necessity of said maintenance by whether evacuation speed is more than a setting-out exhaust speed.

[0037]In drawing 9, ST41 to ST43 is the same as that of ST1 to ST3 of Embodiment 1. Next, the present degree of vacuum p1 is measured (ST44), and, subsequently the vacuum measuring time t2 is computed (ST45). Here, the time t2 when the set-up predetermined time T2 has passed since the time t1 read in ST43 is found. Subsequently, it is judged whether the time in the time reached the vacuum measuring time t2 (ST46). If vacuum measuring time is reached, the degree of vacuum p2 in the time will be measured (ST47). Subsequently, the exhaust speed v1 is computed based on p1, p2 and t1, and t2 (ST48).

[0038]Next, it is judged whether the computed exhaust speed v1 is more than setting-out exhaust speed v0 (ST49). And if the exhaust speed v1 is less than the setting-out exhaust speed v0, an alarm display will be made, and the maintenance of the vacuum chamber 5 is directed (ST50). If the exhaust speed v1 is more than setting-out exhaust speed v0, it will shift to the usual plasma cleaning operation after ST51. Each step after ST51 is the same as each step after ST9 in Embodiment 1.

[0039]Vacuum time of concentration until it measures the degree of vacuum in the vacuum chamber 5 by a degree-of-vacuum measurement means for every processing cycle of plasma cleaning and reaches a predetermined degree of vacuum like explanation by each above-mentioned embodiment, When the degree of vacuum after [after an evacuation start to] specified time elapse, evacuation speed, etc. are found and these are not filling each setups, the maintenance of the vacuum chambers 5, such as cleaning, exchange, etc. of the shielding member 37, is directed automatically. For this reason, a required maintenance can be performed timely, the increase in the evacuation time by deposition of a contaminant can be controlled below to a fixed limit, and a tact time can be maintained. It is not necessary to check the contamination situation of the shielding member 37 by an operator frequently, and the labors which the maintenance inspection work in the narrow vacuum chamber 5 which the inspection by viewing cannot perform easily takes can be reduced.

[0040]

[Effect of the Invention]According to this invention, for every cycle of plasma cleaning by measuring vacuum time of concentration, the degree of vacuum after [after an evacuation start to] specified time elapse, evacuation speed, etc., Since the deposition situation of the contaminant in the vacuum chamber 5 is always supervised, and it is made to maintain the shielding member of the wall of a vacuum chamber, etc. timely according to the directions reported automatically when required, While being able to control the increase in the evacuation time by a contaminant not accumulating on a vacuum chamber wall beyond a setting-out limit, therefore sedimentary layers being adsorbed in gas and being able to maintain a tact time, the labors which maintenance inspection work takes are reducible.

[Translation done.]

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The side view of the plasma cleaning device of the electronic parts of the embodiment of the invention 1

[Drawing 2]The fragmentary sectional view of the plasma cleaning device of the electronic parts of the embodiment of the invention 1

[Drawing 3]The fragmentary sectional view of the plasma cleaning device of the electronic parts of the embodiment of the invention 1

[Drawing 4]The fragmentary sectional view of the plasma cleaning device of the electronic parts of the embodiment of the invention 1

[Drawing 5]The fragmentary perspective view of the plasma cleaning device of the electronic parts of the embodiment of the invention 1

[Drawing 6]The block diagram showing the composition of the control system of the plasma cleaning device of the electronic parts of the embodiment of the invention 1

[Drawing 7]The flow chart which shows operation of the plasma cleaning device of the electronic parts of the embodiment of the invention 1

[Drawing 8]The flow chart which shows operation of the plasma cleaning device of the electronic parts of the embodiment of the invention 2

[Drawing 9]The flow chart which shows operation of the plasma cleaning device of the electronic parts of the embodiment of the invention 3

[Description of Notations]

3 Base plate

4 Covering device

5 Vacuum chamber

6 Electrode

6a Upper electrode

6c Lower electrode

11 Cylinder

14 Evacuation device

15 Vacuum meter

17 Gas supply device

18 RF generator

21 Substrate

37 Shielding member

60 Control section

61 Storage parts store

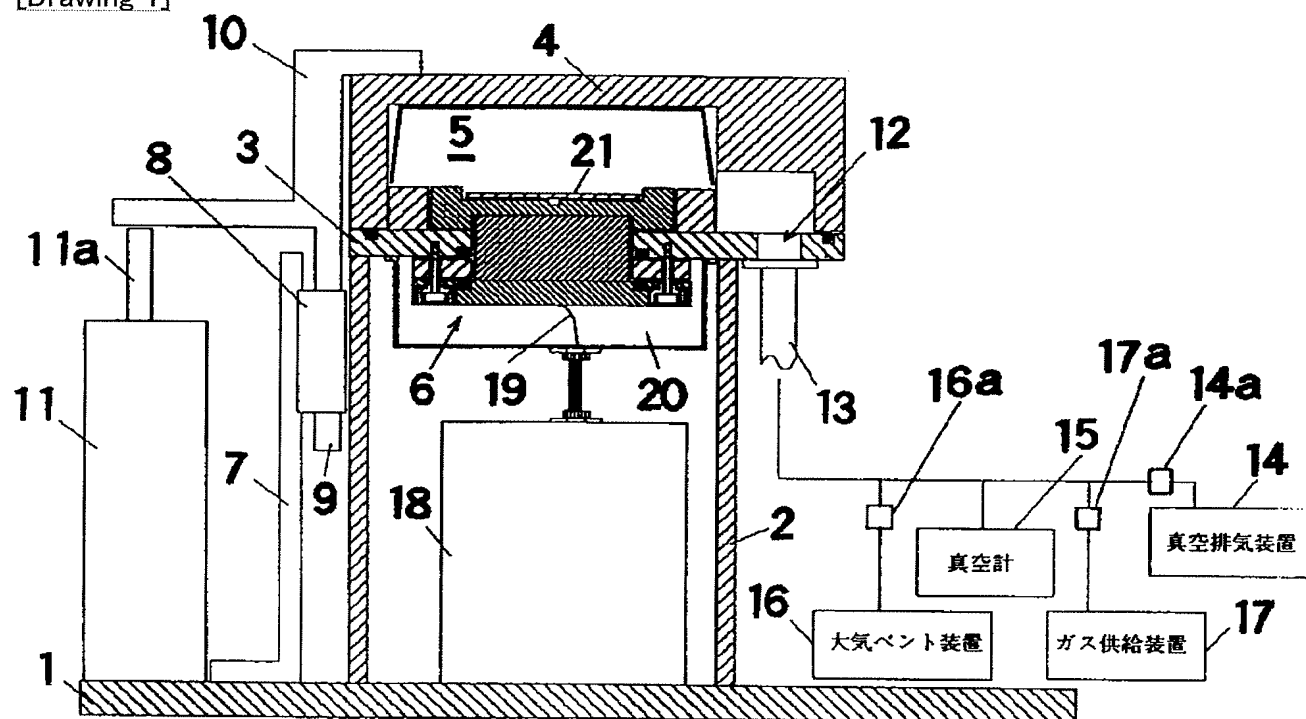
62 Clock

64 Display monitor

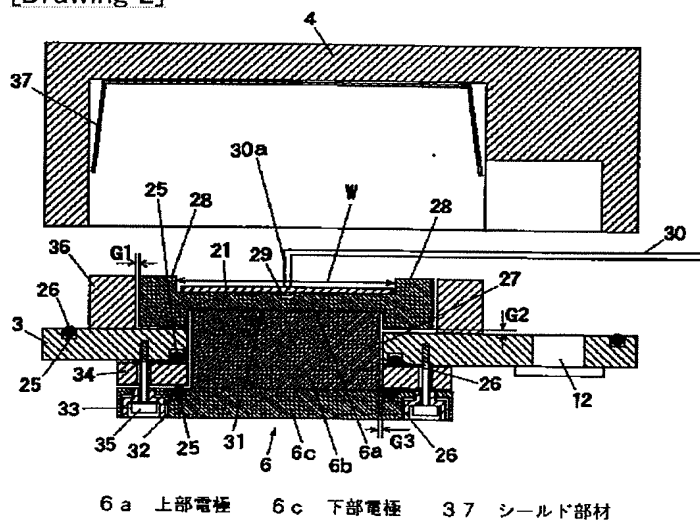
[Translation done.]

DRAWINGS

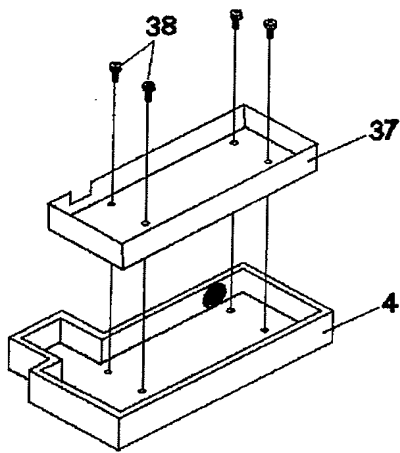
[Drawing 1]



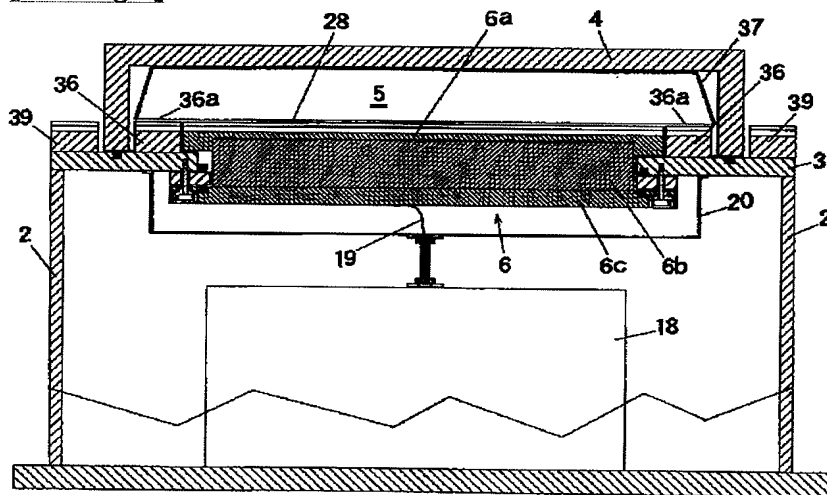
[Drawing 2]



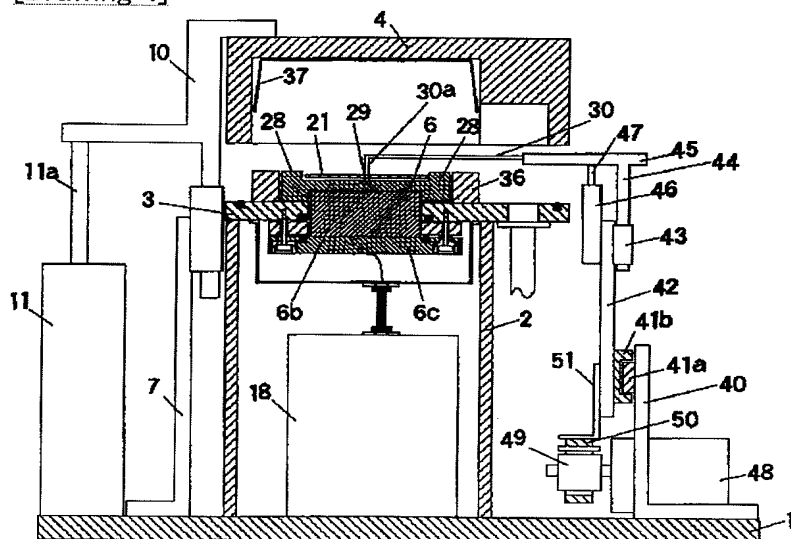
[Drawing 5]



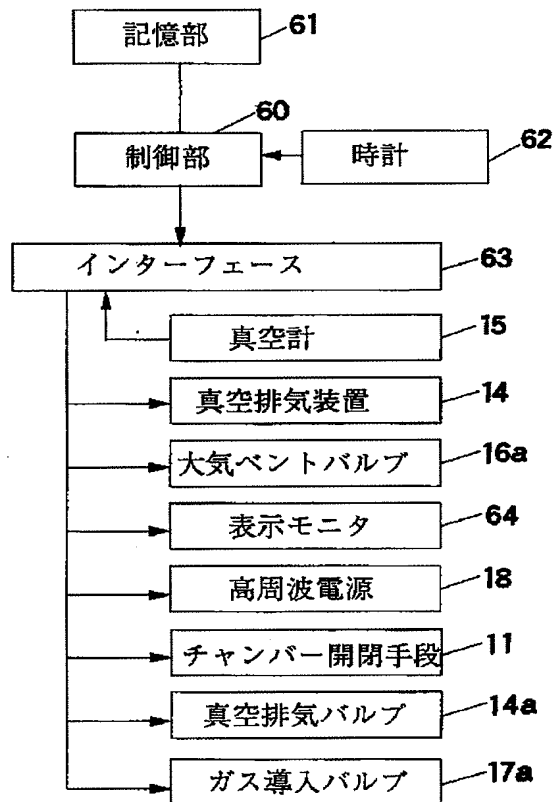
[Drawing 3]



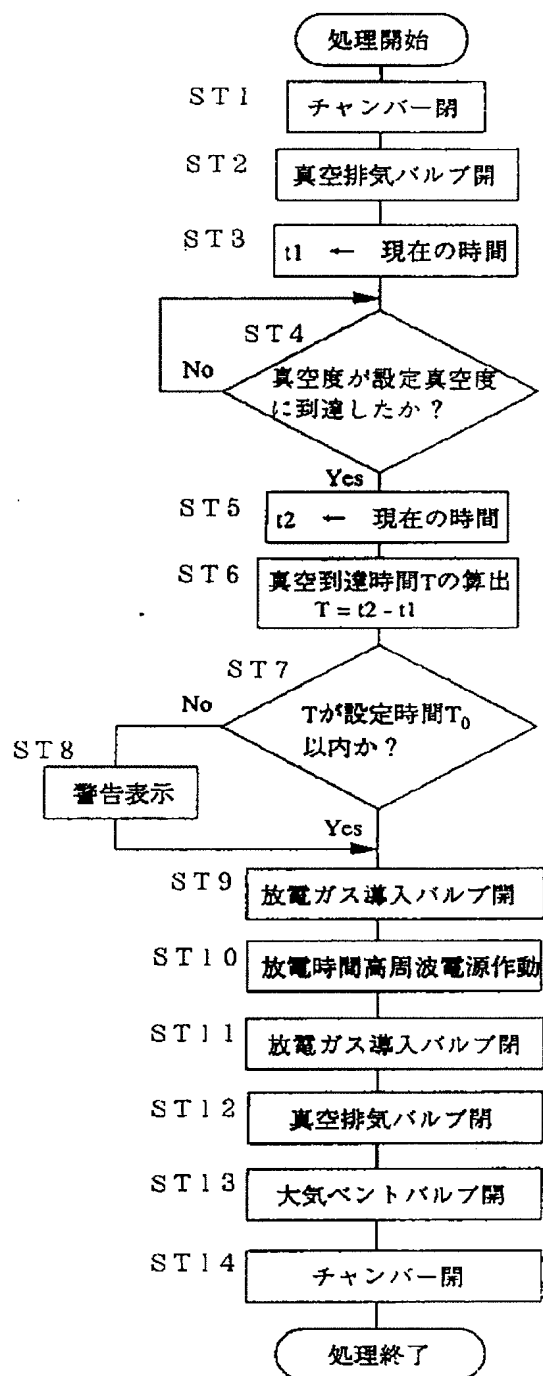
[Drawing 4]



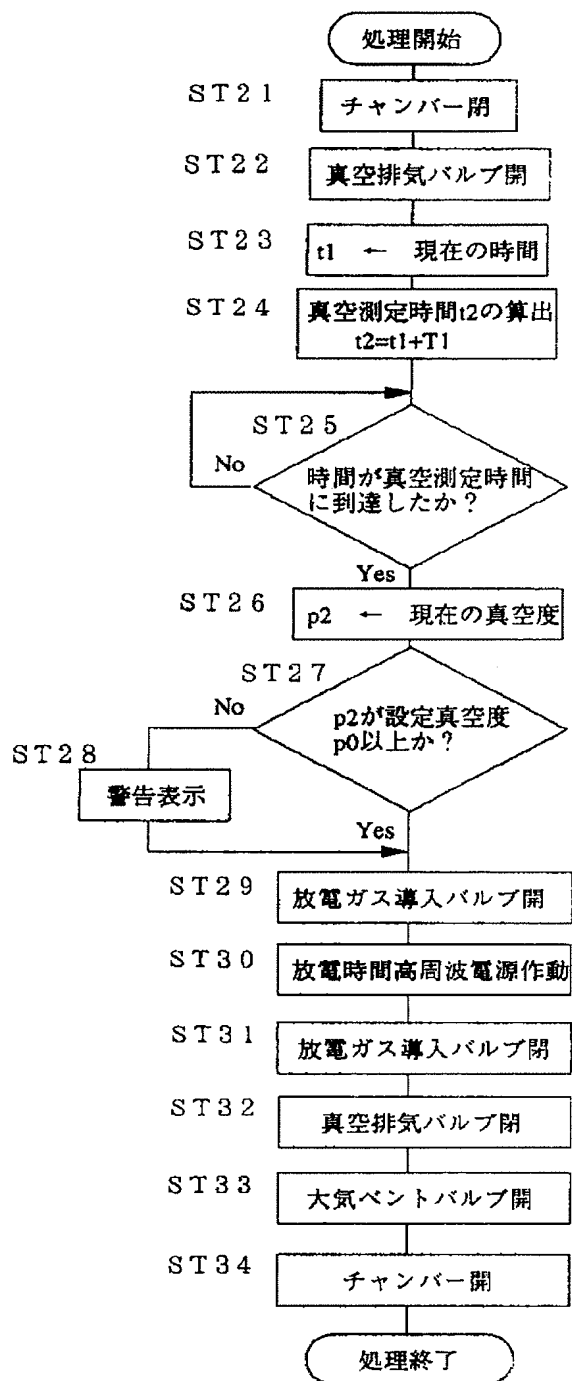
[Drawing 6]



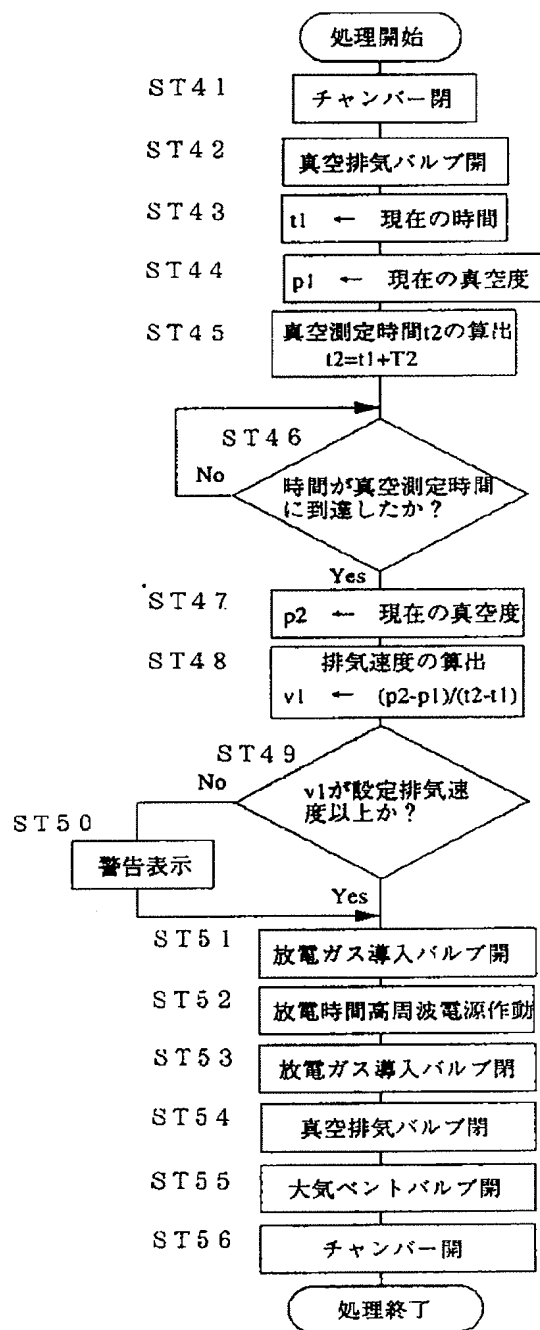
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Translation done.]